

PATENT

[ND-US030449]

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Takaya OTSUKI et al.

Serial No.: 10/604,473

Filed: July 24, 2003

For: HEAT SINK FAN



:
:
: Patent Art Unit: to be assigned
:
: Examiner: to be assigned
:
:
:

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

The Assistant Commissioner of Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicant(s) files herewith a certified copy of Japanese Application No. 2002-227308, filed on August 05, 2002, in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748. Applicant(s) hereby claims priority under 35 U.S.C. §119 in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Stevens J. Roberts".

Steven J. Roberts
Attorney of Record
Reg. No. 39,346

SHINJYU Global IP
c/o SHINJYU GLOBAL IP COUNSELORS, LLP
1233 Twentieth Street, NW, Suite 700
Washington, DC 20036-2680
(202)-293-0444

Dated: August 12, 2003

10/604,473

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 5日

出願番号

Application Number:

特願2002-227308

[ST.10/C]:

[JP2002-227308]

出願人

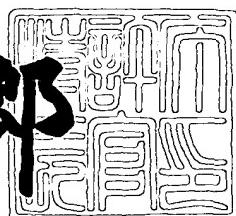
Applicant(s):

日本電産株式会社

2003年 6月10日

特許長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3045221

【書類名】 特許願

【整理番号】 PT-30-023

【提出日】 平成14年 8月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05K 7/20

【発明の名称】 ファン冷却装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県日野郡溝口町荘字清水田55番地 日本電産株式会社 鳥取技術開発センター内

【氏名】 大槻 貴成

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県日野郡溝口町荘字清水田55番地 日本電産株式会社 鳥取技術開発センター内

【氏名】 竹下 英伸

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県日野郡溝口町荘字清水田55番地 日本電産株式会社 鳥取技術開発センター内

【氏名】 木村 啓一

【特許出願人】

【識別番号】 000232302

【氏名又は名称】 日本電産株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085501

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐野 静夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ファン冷却装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の放熱フィンをベース部材に植設したヒートシンクと、該ヒートシンクに対し冷却用の空気流を供給する冷却ファンを支持するファンケースとを備えた、発熱体に装着されるファン冷却装置において、

前記ファンケースは、上壁と、該上壁の側端から垂下する少なくとも一対の係合部とを有すると共に、前記上壁の裏面に突部を有し、

係合状態において前記突部に対向する放熱フィンの厚みを他の放熱フィンよりも厚くしたことを特徴とするファン冷却装置。

【請求項2】 前記突部に対向する放熱フィンの前記ベース部材への植設深度を他の放熱フィンよりも深くした請求項1記載のファン冷却装置。

【請求項3】 前記放熱フィンの長さを前記ベース部材の幅よりも長くし、前記放熱フィンのベース部材側の辺に切り欠き部を設け、この切り欠き部を前記ベース部材に形成した溝に嵌合させて、前記放熱フィンを前記ベース部に取り付けた請求項1又は2記載のファン冷却装置。

【請求項4】 前記切り欠き部が略台形状である請求項3記載のファン冷却装置。

【請求項5】 前記放熱フィンのうち最外側の放熱フィンの厚みを、前記突部に対向する放熱フィンを除く他の放熱フィンよりも厚くした請求項1～4のいずれかに記載のファン冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子部品などの発熱体を冷却するファン冷却装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

CPUなどの発熱する電子部品に装着する冷却装置に用いるヒートシンクは、

これまで A1などの熱伝導率の高い金属をダイカスト成型して作製していたが、ダイカストによる成型では成型可能な放熱フィンの肉厚や形状が制限されるため、近年における C P U の演算処理の高速化に伴い増大の一途をたどる発熱を充分には除去することができなかった。そこで、プレス成形により成型した薄板状の放熱フィン（クリンプフィン）を、Cuなどからなる基板上に形成した溝に植設したヒートシンクが提案されている。このようなヒートシンクによれば、放熱フィンの肉厚を薄くできる結果、単位面積当たりの放熱フィン数を増やすことができ、また放熱フィンとベース部材とを異なる材料で作製することができる。これにより、放熱面積を増大でき、ヒートシンクの放熱量および放熱効率を飛躍的に大きくすることができます。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、クリンプフィンはベース部材の溝に填めただけの取り付けでありまた肉厚が薄いため、外力により簡単に変形してしまう問題があった。特に、取付け部材を用いて C P U などの発熱体にファン冷却装置を取り付けるときに、前記取付け部材によって加えられる力によりファンケースが変形し、変形したファンケースが放熱フィンに接触して放熱フィンが変形することがあった。放熱フィンが変形すると、冷却ファンからの風の流路が変わり充分な冷却効果が得られない。

【0004】

本発明はこのような従来の問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、前記取付け部材によってファンケースに力が加えられても変形しにくく、またたとえファンケースが変形して放熱フィンに接触しても放熱フィンが変形することのないファン冷却装置を提供することにある。

【0005】

また本発明の目的は、放熱フィンのベース部材への取付時の位置決めを容易とし、また取り付け後の放熱フィンのズレを防止することにある。

【0006】

さらに本発明の目的は、生産工程における持ち運びや運搬の際に放熱フィンに

外力が加わっても変形しにくく、また作業者の作業をしやすくすることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため本発明のファン冷却装置では、複数の放熱フィンをベース部材に植設したヒートシンクと、該ヒートシンクに対し冷却用の空気流を供給する冷却ファンを支持するファンケースとを備えた、発熱体に装着されるファン冷却装置において、前記ファンケースは、上壁と、該上壁の側端から垂下する少なくとも一対の係合部とを有すると共に、前記上壁の裏面に突部を有し、係合状態において前記突部に対向する放熱フィンの厚みを他の放熱フィンよりも厚くした構成とした。

【0008】

ここでファンケースの突部との接触による放熱フィンの変形を一層抑えるために、前記突部に対向する放熱フィンの前記ベース部材への植設深さを他の放熱フィンよりも深くするのが好ましい。

【0009】

また放熱フィンのベース部材への取付時の位置決めを容易にすると共に、装着後の放熱フィンのズレを防止する観点から、放熱フィンの長さをベース部材の幅よりも長くし、放熱フィンのベース部材側の辺に切り欠き部を設け、この切り欠き部をベース部材に形成した溝に嵌合させて、放熱フィンをベース部に取り付けるのが好ましい。このような切り欠き部としては略台形状が望ましい。

【0010】

そしてまた、生産工程における持ち運びや運搬の際に作業者などが放熱フィンに触れて、放熱フィンが変形することを抑える観点から、放熱フィンのうち最外側の放熱フィンの厚みを、前記突部に対向する放熱フィンを除く他の放熱フィンよりも厚くするのが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明者等は、取付け部材を用いてCPUなどの発熱体にファン冷却装置を取り付けるときに、前記取付け部材によって加えられる力によりファンケースが変

形するのを抑えられないかまず検討した結果、剛性の高い部材を用いれば外力による撓みを抑えることができたものの、剛性の高い部材は一般に重く装置の軽量化という市場の要求に添うことができなかった。また加工が難しく、材料費も高かった。そこで軽量で加工が容易なプラスチック等を用いてファンケースを作製することとしてさらに検討を重ねた結果、ファンケースにおける外力が加わる部分に突部を設ければ、ファンケースの撓みなどの変形を抑えられることを見出した。しかしながら、この突部の形成によってもファンケースの外力による撓みを完全に抑えることはできず、大きな外力が加わるとファンケースが放熱フィンに接触した。そこで、前記突部に対向する放熱フィンの厚みを他の放熱フィンよりも厚くし、変形したファンケースがたとえ放熱フィンに接触しても放熱フィンが変形しないようにした。

【0012】

すなわち、本発明のファン冷却装置の大きな特徴は、ファンケースにおける前記取付け部材による外力が加わる部分の裏面側に突部を設けると共に、この突部に対向する放熱フィンの厚みを他の放熱フィンよりも厚くしたことにある。

【0013】

以下、図に基づき本発明のファン冷却装置についてさらに詳述する。図1は、本発明のファン冷却装置の一実施態様を示す組立斜観図である。図1のファン冷却装置は、ヒートシンク2とこれに係脱自在に装着されるファンケース1とを備える。ファンケース1は、略正方形状の上壁11と、この上壁11の対向側面から垂下する1対の係合部12とを有する。係合部12の先端部には内側に突出する突起12a（図5に図示）が形成されている。後述するように、ヒートシンク2に形成した係合穴213にこの突起12aを係合させることにより、ファンケース1をヒートシンク2に係脱自在に取り付けることができる。

【0014】

また、係合部12が形成されていない上壁11の辺の中央部に、突部13が上壁11と一体に形成されている。図1のファンケース1では、この部分に、ファン冷却装置を取り付け部材でCPUなどの発熱体に装着する際に、取り付け部材からの力が加わる。したがって、この部分に突部13を形成することにより、外

力によるファンケース1の撓みなどの変形が抑えられる。

【0015】

そして上壁11の中心部には円形開口14が形成され、この円形開口14の外縁には周方向に等角度で4本の支持柱15が立設されている。そして各支持柱15の上端から中心方向に桟16が迫り出し、円形開口14の上方に同軸状に位置する支持円盤17を支持している。この支持柱15と桟16、支持円盤17などで構成される空間に冷却ファン（不図示）が取り付けられ、桟16と桟16の間が冷却用空気を吸入するための吸入開口18となる。冷却ファンは前記空間に着脱可能に装着でき、冷却ファンの交換により本発明のファン冷却装置は半永久的に使用することができる。

【0016】

このようなファンケースの材質としては、エンジニアプラスチックなど耐熱性を有し、熱膨張係数が低く寸法安定性に優れたものが好ましい。中でも加工・成形の容易さの点から飽和ポリエステルが好ましく、ガラス纖維で強化したポリブタジエンテレフタレート（PBT）やポリエチレンテレフタレート（PET）が特に好ましい。ガラス纖維の含有量は、必要とする機械的強度や寸法安定性などから適宜決定すればよいが、一般に10～40重量%の範囲、特に25～35重量%の範囲が好ましい。このような材料を用いてファンケースを作製する方法としては特に限定はなく、射出成形など従来公知の成形方法を用いることができる。

【0017】

他方、ヒートシンク2は、Cuからなるベース部材21と多数枚の放熱フィン22とを有する。ベース部材21の上面には、放熱フィン22を差し込み固定するための複数の直線状の溝211が所定間隔で形成されている。またベース部材21の側面には、ファンケース1を装着するための係合穴213が形成されている。このような溝211や係合穴213を形成するには、例えばベース部材21を作製した後に切削加工する、あるいは金型を用いてベース部材21と共に一体に鋳造すればよい。

【0018】

放熱フィン22は、図2に示すように、アルミナからなる長方形形状の薄板からなり、放熱フィン22の長さLはベース部材21の幅1よりも長く、放熱フィン22のベース部材側の辺には略台形状の切り欠き部221が形成されている。この放熱フィンの切り欠き部221の上辺の長さは、ベース部材21の幅1とほぼ同じように形成されており、この切り欠き部221の上辺をベース部材21に形成された溝211に差し込むことにより、放熱フィン22は簡単に位置決めされてベース部材21に取り付けられる。また、この切り欠き部221により、一旦取り付けられた放熱フィン22はベース部材21からズレることがない。放熱フィン22の取り付けに接着剤は特に必要ないが、より強固に固定する観点から接着剤を用いてももちろん構わない。さらに、このように切り欠き部221の上辺を溝211に差し込んで放熱フィン22をベース部材21に取り付けると、ベース部材21の側面外方にも放熱フィン22の下端部が存在することになり、放熱面積を増大でき、放熱効率が高まると共に、冷却ファンからの風によって生じる音が低減される。

【0019】

また図3に示すように、本発明のファン冷却装置では、ファンケース1に形成された突部13に対向する放熱フィン22aの厚さTを、他の放熱フィン22bの厚さtよりも厚くしてある。これにより、装置に外力が加わってファンケース1が撓み、突部13が放熱フィン22aに接触したとしても、突部13が接触する放熱フィン22aは厚いためその変形が抑えられる。放熱フィン22aの厚さは、外力の大きさや放熱フィンの材質などから適宜決定すればよいが、一般に他の放熱フィン22bの2~4倍程度が好ましい。例えば放熱フィン22bの厚さが0.4mmであれば、放熱フィン22aの厚さは0.7~1.5mm程度が好ましく、より好ましくは0.9~1.1mmである。なお、図3では、突部13に対向する放熱フィン22aの3本のすべての厚さを他の放熱フィン22bよりも厚くしているが、本発明では突部13に対向する放熱フィン22aのうち少なくとも1本の放熱フィンの厚さを厚くすればよい。

【0020】

また図3に示すように、放熱フィン22aの変形を一層抑えるには、ベース部

材21への差し込みを深くするのが望ましい。このためにはベース部材21に形成する放熱フィン22a用の溝211aを放熱フィン22aに合わせて太く、且つ深くしておけばよい。放熱フィン22a用の溝211aの深さDは、放熱フィンの高さや太さ、材質などから適宜決定すればよいが、一般に放熱フィン22a用の溝211aの深さDは、他の放熱フィン22b用の溝211bの深さdの1.5～3倍程度が好ましい。また、他の放熱フィン22bが突部13と接触して変形しないように、放熱フィン22aを他の放熱フィン22bよりも高くしておくことが推奨される。

【0021】

また、製造工程においてはベース部材に放熱フィンが取り付けられたヒートシンクを単体として運んだり、一時保管する場合があり、このような場合に放熱フィンに外力が加わり、放熱フィンが変形するおそれがある。また作業員は放熱フィンに触れないように慎重に作業を行う必要がある。そこで、ベース部材に植設する放熱フィンのうち最外側の放熱フィンの厚さを厚くし、外力に対する防御的役割を果たさせるのが好ましい。図4に、本発明のファン冷却装置の他の例を示す斜視図を示す。図4のファン冷却装置では、突部13に対向する放熱フィン22aの肉厚を厚くすると共に、放熱フィンの最外側の放熱フィン22cの肉厚も厚くしている。これにより側方から外力が加わった場合でも、放熱フィン22cによって内側の肉厚の薄い放熱フィン22bの変形を抑えることができる。このような放熱フィン22cの厚さとしては特に限定はないが、前記の突部13に対向する放熱フィン22aと同程度の厚さとすれば、放熱フィンの種類を厚さの異なる2種類に抑えられるので生産性の観点から好ましい。また放熱フィン22cのベース部材21への差し込み深さも放熱フィン22aと同程度であるのが好ましい。

【0022】

図1において、ヒートシンク2にファンケース1を装着する場合には、ファンケース1の係合部12をヒートシンク2のベース部材21の両側壁上に位置させ、この状態でファンケース1をヒートシンク2に向けて下方に移動させる。まず、係合部12の先端部の突起12aがベース部材21の側面に当接して外側に幾

分広がる。そして図5に示すように、突起12aが係合穴213に達すると、係合部12の弾性復元力によってその突起12aが係合穴213に係合する。こうしてファンケース1がヒートシンク2に係脱自在に取付けられる。なお、ヒートシンク2からファンケース1を取外す場合には、係合部12を幾分外側に押圧して突起12aと係合穴213との係合を解除し、ヒートシンク2に対してファンケース1を上方に移動すればよい。図5では、ファンケース1の係合部12に突起12a、そしてベース部材21に係合穴213を設けているが、ファンケース1に係合穴を設け、ヒートシンク2に突起を設けて両者を係合可能としてももちろん構わない。また、係合する部材としては従来公知のものが使用でき、例えば凹部と爪部とを用いても構わない。また図5のファン冷却装置では、ファンケース1の上壁11に1対の係合部12を設けているが、係合部12の個数に限定はなく、係合部12を2対以上設けてももちろん構わない。

【0023】

このようなファン冷却装置において冷却ファン（不図示）が所定方向に回転駆動されると、羽根の作用によってファンケース1の吸入開口18から吸入された空気は放熱フィン22に沿って流れる。一方、半導体素子などの発熱体からの熱はヒートシンク2のベース部材21を介して複数個の放熱フィン22に伝導する。そして、吸入された空気が放熱フィン22に沿って流れる際に、放熱フィン22から空気へ熱が移動する。このようにして発熱体での熱は、ヒートシンク2から空気流へと移動し除去される。

【0024】

以上、本発明のファン冷却装置の実施態様について説明したが、本発明はこれらの実施態様に何ら限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱しない範囲で種々の変形・修正が可能である。

【0025】

【発明の効果】

本発明のファン冷却装置では、ファンケースの上壁における外力が加わる部分の裏面側に突部を設けたので、前記外力によるファンケースの変形が少なく、また係合状態において突部に対向する放熱フィンの厚みを他の放熱フィンよりも厚く

したので、たとえファンケースが変形して放熱フィンに接触しても放熱フィンが変形することがない。

【0026】

突部に対向する放熱フィンのベース部材への植設深さを他の放熱フィンよりも深くすると、ファンケースの突部との接触による放熱フィンの変形を一層抑えられる。

【0027】

放熱フィンの長さをベース部材の幅よりも長くし、放熱フィンのベース部材側の辺に切り欠き部を設け、この切り欠き部をベース部材に形成した溝に嵌合させて、放熱フィンをベース部に取り付けると、放熱フィンのベース部材への取付時の位置決めを容易にでき、また装着後の放熱フィンのズレを防止できる。さらにはベース部材の側面外方にも放熱フィンの下端部が存在することになり、放熱面積を増大でき、放熱効率が高まると共に、冷却ファンからの風によって生じる音を低減できる。ここで切り欠き部を略台形状とするとより高い効果が得られる。

【0028】

放熱フィンのうち最外側の放熱フィンの厚みを、突部に対向する放熱フィンを除く他の放熱フィンよりも厚くすると、生産工程における持ち運びや運搬の際に作業者などが放熱フィンに触れて放熱フィンが変形することを抑えられる。また作業効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のファン冷却装置の一例を示す組立斜視図である。

【図2】 放熱フィンのベース部材への取り付けを示す状態図である。

【図3】 突部と放熱フィンとの関係を示す部分拡大断面図である。

【図4】 本発明のファン冷却装置の他の例を示す斜視図である。

【図5】 ファンケースをヒートシンクに装着するときの係合状態を示す状態図である。

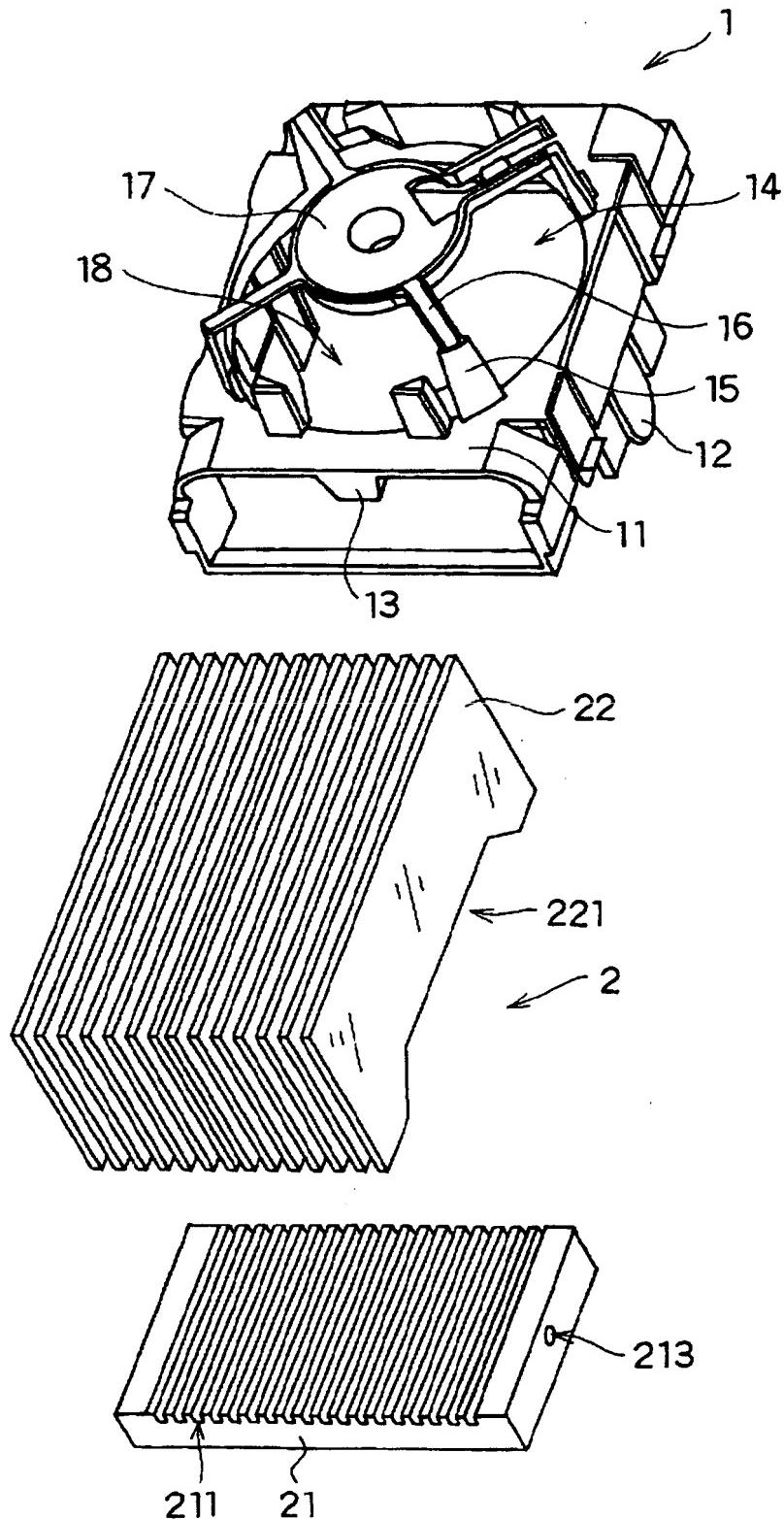
【符号の説明】

- 1 ファンケース
- 2 ヒートシンク

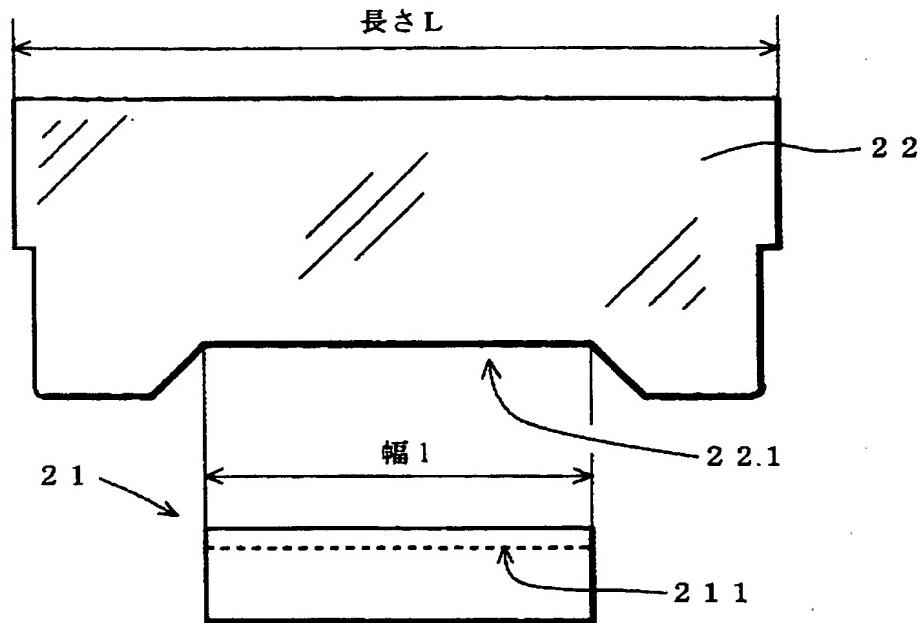
- 1 1 上壁
- 1 2 係合部
- 1 2 a 突起
- 1 3 突部
- 2 1 ベース部材
- 2 2 放熱フィン
- 2 2 a 突部に対向する放熱フィン
- 2 2 b 通常の放熱フィン
- 2 2 c 最外側の放熱フィン
- 2 1 1 溝
- 2 1 3 係合穴
- 2 2 1 切り欠き部

【書類名】 図面

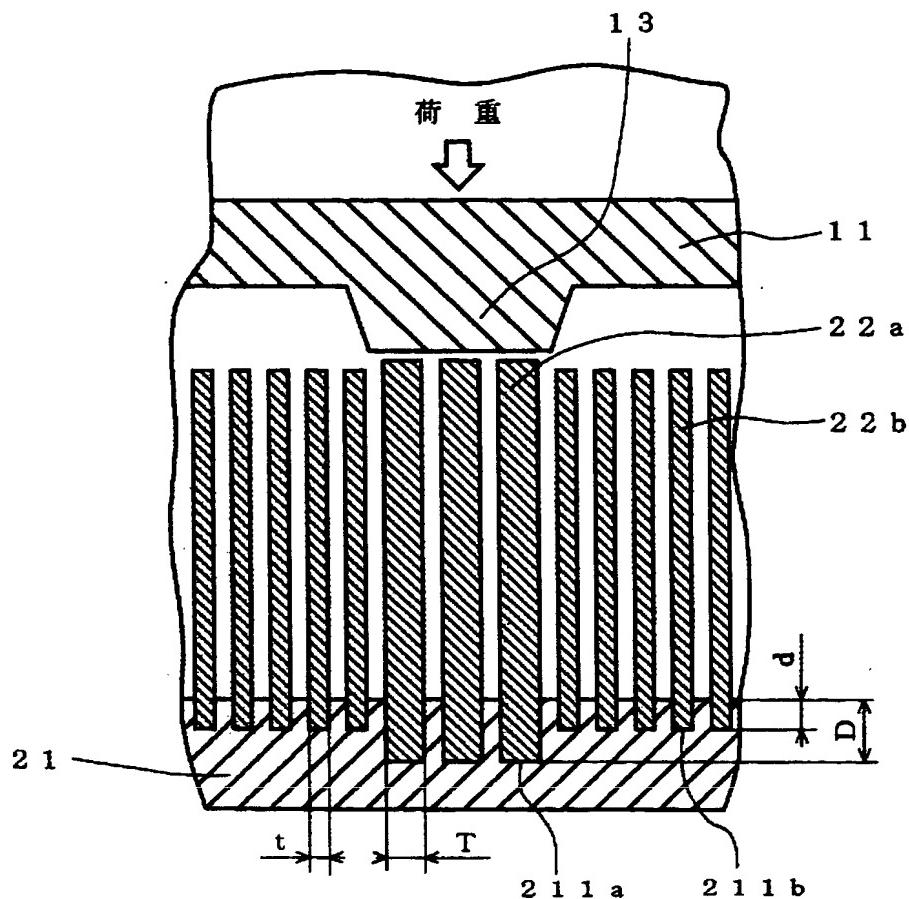
【図1】



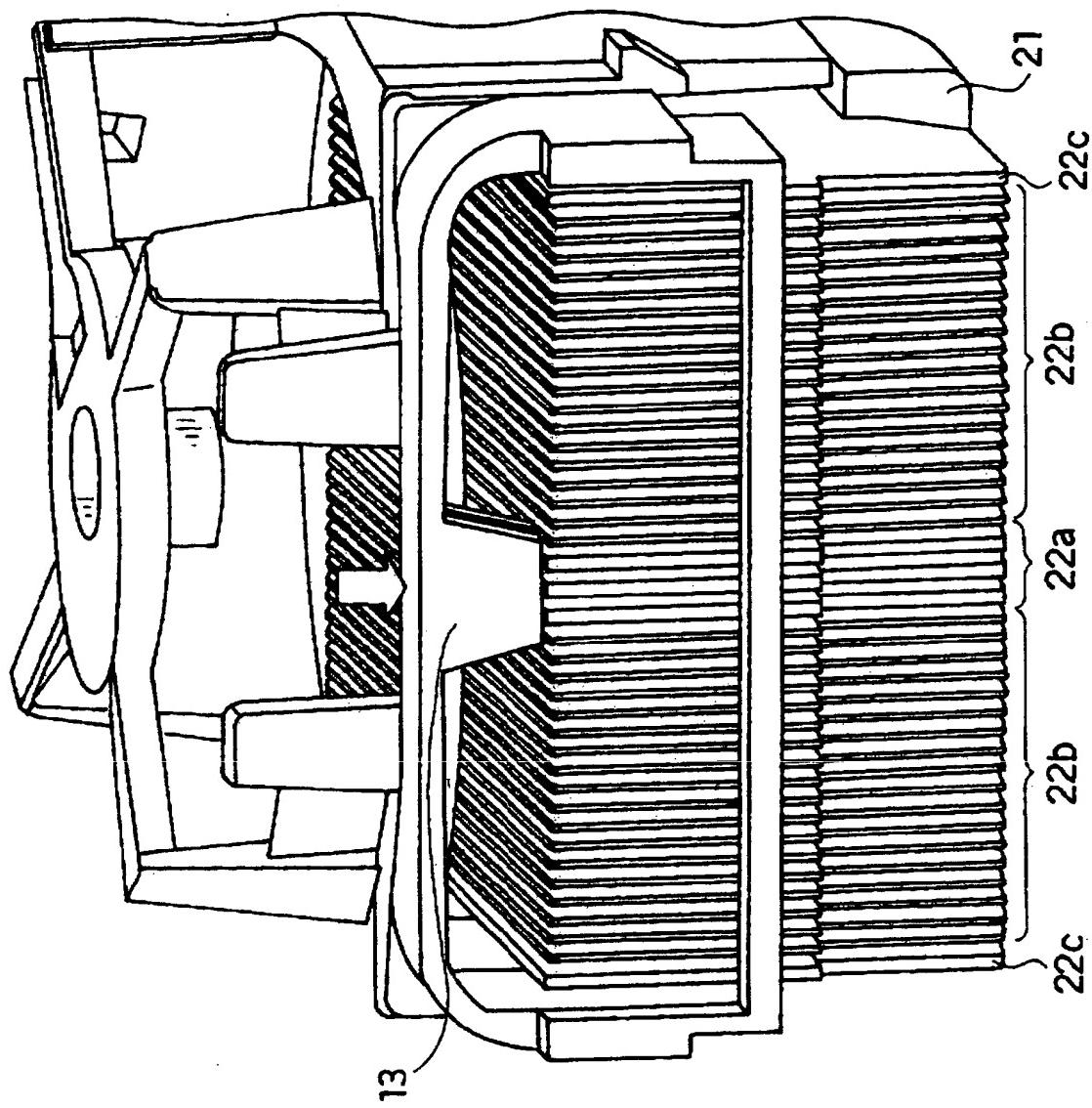
【図2】



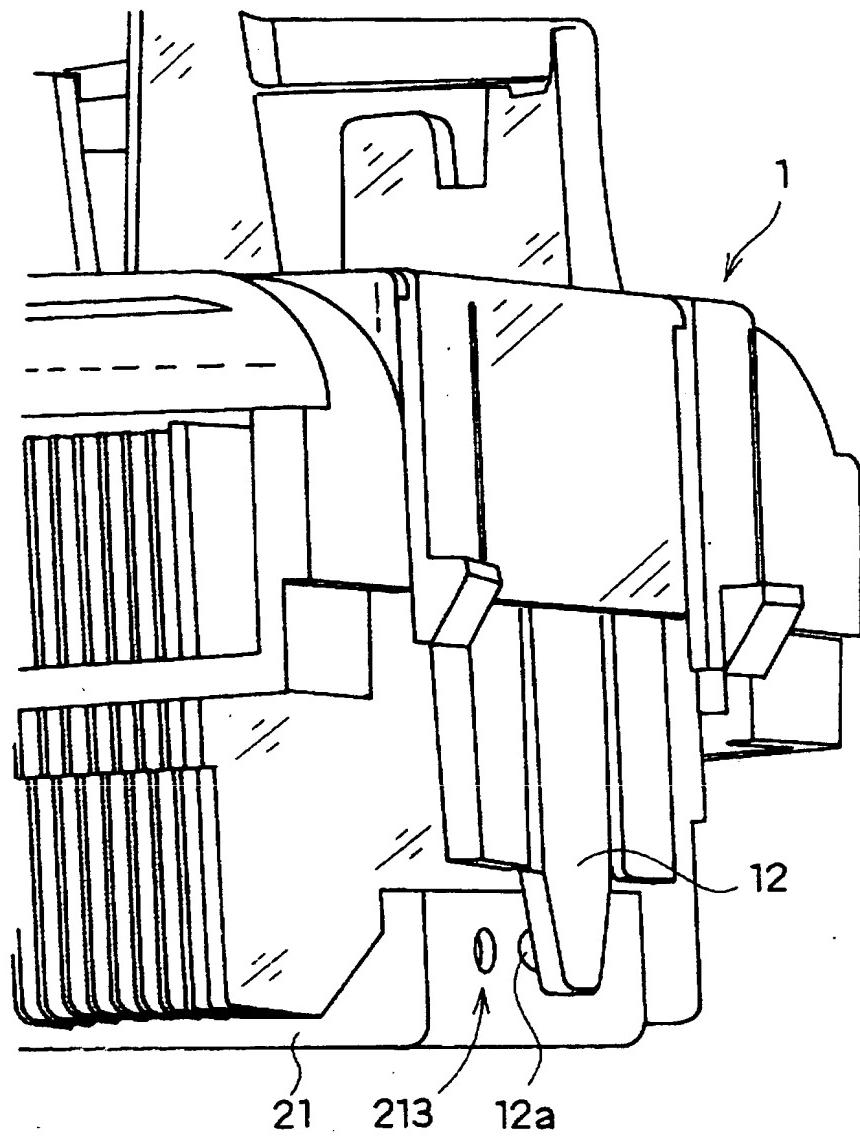
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ファンケースをヒートシンクに装着したファン冷却装置において、ファン冷却装置を発熱体に取り付けるための取付け部材によって、ファンケースに力が加わってもファンケースが変形しにくく、たとえファンケースが変形して放熱フィンに接触しても放熱フィンが変形しないようにする。

【解決手段】 複数の放熱フィン22をベース部材21に植設したヒートシンク2と、ヒートシンク2に対し冷却用の空気流を供給する冷却ファンを支持するファンケース1とを備える。ファンケース1は、上壁11と、上壁11の側端から垂下する少なくとも一対の係合部12とを有すると共に、上壁11の裏面に突部13を有し、係合状態において突部13に対向する放熱フィン22の厚みを他の放熱フィンよりも厚くする。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000232302]

1. 変更年月日 1993年10月15日

[変更理由] 住所変更

住 所 京都市右京区西京極堤外町10番地
氏 名 日本電産株式会社

2. 変更年月日 2003年 5月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 京都府京都市南区久世殿城町338番地
氏 名 日本電産株式会社